

FLUID TREATMENT DEVICE AND METHOD

Patent number: WO9417000 (A1)
Publication date: 1994-08-04
Inventor(s): BUCHANAN JOHN CHRISTOPHER SUTH [GB]; JOSLIN CHRISTOPHER MICHAEL DAV [GB]
Applicant(s): ION ENTERPRISES LTD [GB]; BUCHANAN JOHN CHRISTOPHER SUTH [GB]; JOSLIN CHRISTOPHER MICHAEL DAV [GB]
Classification:
- international: C02F1/46; C02F1/48; C02F5/00; C02F5/10; F15D1/14; C02F1/00; C02F1/46; C02F1/48; C02F5/00; C02F5/10; F15D1/00; C02F1/00; (IPC1-7): C02F5/00
- european: C02F1/48C; C02F5/00; F15D1/14
Application number: WO1994GB00129 19940124
Priority number(s): GB19930001384 19930125; GB19930023546 19931115; GB19930026455 19931224

Also published as:

US5695644 (A)
SG41932 (A1)
JP8505809 (T)
HK1001045 (A1)
HK39397 (A)
GR3031905 (T3)
GR3023666 (T3)
ES2101502 (T3)
ES2101502 (T5)
EP0680457 (A1)
EP0680457 (B1)
EP0680457 (B2)
DK680457 (T3)
DE69402299 (T2)
CN1092821 (A)
CN1071286 (C)
CA2154472 (A1)
CA2154472 (C)
AU5864394 (A)
AT150738 (T)

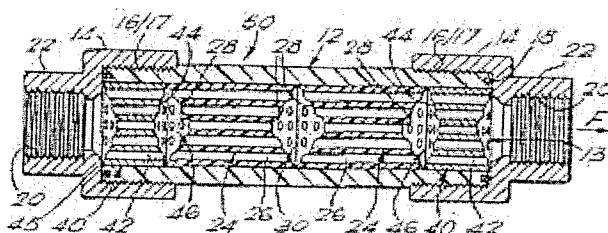
<< less

Cited documents:

FR2222560 (A1)
EP0034079 (A1)
GB2127581 (A)
US3919068 (A)
WO8102846 (A1)

Abstract of WO 9417000 (A1)

A fluid treatment device, especially for reducing or removing the effects of hard water, has a fluid inlet, a fluid outlet, and a cavity extending between the inlet and the outlet. A dielectric channel separator (preferably of plastics material, more preferably PTFE) is located in the cavity between the inlet and the outlet and extends at least part way along the cavity. The dielectric channel separator divides the cavity into a plurality of elongate channels which are mutually coextensive for at least part of their length in the direction of fluid flow from the inlet to the outlet and are at least partially bounded by dielectric material. A metallic channel separator, preferably of zinc, can also be provided to provide a degree of protection against corrosion. The channel separators are preferably configured to encourage turbulence in the fluid flowing through the device.

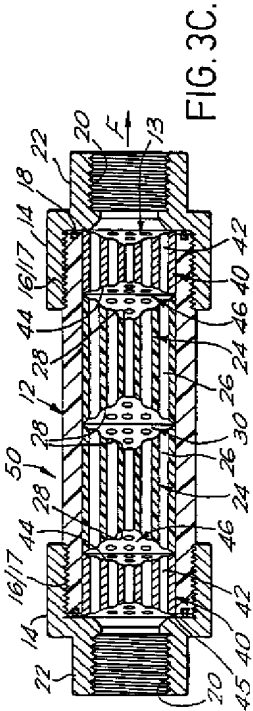


(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I
C 0 2 F 5/10	6 2 0 Z	9345-4D	
5/00	6 1 0 Z	9345-4D	
	6 2 0 B	9345-4D	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 49 頁)			
(21)出願番号	特願平6-516815		
(86) (22)出願日	平成6年(1994)1月24日		
(85)翻訳文提出日	平成7年(1995)7月24日		
(86)国際出願番号	P C T / G B 9 4 / 0 0 1 2 9		
(87)国際公開番号	W O 9 4 / 1 7 0 0 0		
(87)国際公開日	平成6年(1994)8月4日		
(31)優先権主張番号	9 3 0 1 3 8 4 . 5		
(32)優先日	1993年1月25日		
(33)優先権主張国	イギリス (G B)		
(31)優先権主張番号	9 3 2 3 5 4 6 . 3		
(32)優先日	1993年11月15日		
(33)優先権主張国	イギリス (G B)		
(71)出願人	イオン エンタプライジーズ リミテッド 英国, ディーティー1 1エイチエー, ドーセット, ドーチェスター, ハイ イースト ストリート 34, ユニティ チェンバーズ		
(72)発明者	ブキャナン, ジョン クリストファー サザーランド 英国, ビーエイチ24 3エイチエフ, ハンプシャー, リングウッド, ハイタウン, フォーレスト レーン, ピプシェーブン (番地なし)		
(74)代理人	弁理士 鈴木 守三郎		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 液体処理装置及び方法

(57)【要約】

特に硬水の効果を減少または除去するための流体処理装置は、流体の入口、流体出口、及び、入口と出口との間で延びる孔を有している。誘電性のチャンネルセパレータ（好適には、プラスチック材料より好適にはP T F E製のもの）が、入口と出口との孔の中に配置され、そして、孔に沿って少なくとも途中まで延びている。この誘電性チャンネルセパレータは、孔を、入口から出口へ流体の流れ方向の長さの少なくとも1部に対し互いに同じ広がりをもち、そして少なくとも部分的に誘電性材料によって境界が決められている複数の長いチャンネルに分けている。好適には、亜鉛製の金属製のチャンネルセパレータを、腐食に対する或る程度の保護を与えるように、設けることもできる。チャンネルセパレータは、好適には、装置を通過する流体の中に乱流を助成する形状になっている。



【特許請求の範囲】

1. 流体の入口と、流体の出口と、入口と出口との間で延びる孔を形成する手段と、入口と出口との間の孔の中に設けられ、孔に沿って少なくとも途中まで延びる誘電性のチャンネルセパレータ手段とを有し、誘電性のチャンネルセパレータ手段が、孔を、入口から出口への流体の流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもち、且つ、誘電性材料によって少なくとも部分的に境界が決められている複数の長いチャンネルに分けていることを特徴とする流体処理装置。

2. 前記誘電性材料がプラスチック材料であることを特徴とする請求の範囲1項に記載の装置。

3. 前記プラスチック材料がポリテトラフロロエチレンであることを特徴とする請求の範囲2項に記載の装置。

4. 前記誘電性のチャンネルセパレータ手段が、孔にびたりと嵌まる断面を有する中実の誘電性材料から成り、該中実の誘電性材料に流れ方向に延びる複数の穴が形成されており、各穴が該複数のチャンネルのそれぞれの1つをなしていることを特徴とする請求の範囲1項～3項のいずれかに記載の装置。

5. 前記中実の誘電性材料の上流及び／または下流側端面が凹状であることを特徴とする請求の範囲4項に記載の装置。

6. 流れ方向に連続した少なくとも2つの誘電性のチャンネルセパレータ手段を有し、隣り合うチャンネルセパレータ手段の向き合った凹状の端面が、隣接する誘電性チャンネルセパレータ手段の間に乱流室を形成することを特徴とする請求の範囲5項に記載の装置。

7. 前記誘電性チャンネルセパレータ手段が、実質的に流れ方向に延びる長い誘電性のコアと、そこから外側に延びる複数の誘電性のフランジと、前記孔にびたり合う形の誘電性の管状部材とを有し、該管状部材は、外側へ延びるフランジの外側端部と一体に形成されており、または該外側へ延びるフランジの該外側端部と協同してコアのまわりに複数のチャンネルを形成し、そのチ

ャネルが流れ方向に延びることを特徴とする請求の範囲1項～3項のいずれかに

記載の装置。

8. 前記誘電性チャンネルセパレータ手段が、流れ方向に孔に沿って途中まで延び、及び金属製チャンネル形成手段が、流れ方向における孔の更なる部分に亘って、誘電性チャンネルセパレータ手段と入口との間または誘電性チャンネルセパレータ手段と出口との間で延びることを特徴とする請求の範囲1項〜7項のいずれかに記載の装置。

9. 前記金属製チャンネル形成手段が、前記孔を、流れ方向の長さの少なくとも一部に対して互いに同じ広がりをもつ複数の第2の長いチャンネルに分け、該金属製チャンネル形成手段が、流れ方向に延びる複数の穴の形成された中実の金属を有し、各穴が第2の複数のチャンネルのそれぞれの1つを形成していることを特徴とする、請求の範囲8項に記載の装置。

10. 前記中実の金属の上流または下流端面が凹状であることを特徴とする請求の範囲9に記載の装置。

11. 前記金属製チャンネル形成手段が、流れ方向で誘電性チャンネルセパレータ手段の前か後に誘電性チャンネルセパレータ手段に隣接して配置され、及び誘電性及び金属製チャンネル形成手段の向かい合った端面が、隣り合った誘電性チャンネルセパレータ手段の間に乱流室を形成することを特徴とする請求の範囲10項に記載の装置。

12. 前記第1の金属製チャンネル形成手段が、入口近くで孔の中に配置され、及び第2の金属製チャンネル形成手段が、出口近くで孔の中に配置され、1以上の誘電性チャンネルセパレータ手段が、第1及び第2の金属製チャンネル形成手段の間に配置されていることを特徴とする請求の範囲8項〜11項のいずれかに記載の装置。

13. 前記金属製チャンネル形成手段とハウジングの金属部材または装置のエンドキャップとの間の十分な電氣的接触を確保するための手段を有すること特徴とする請求の範囲8項〜12項のいずれかに記載の装置。

14. 前記の十分な電氣的接触を確保するための手段が、互いに係合するねじを有することを特徴とする請求の範囲13項に記載の装置。

15. 前記の十分な電氣的接触を確保するための手段が、金属製チャネル形成手段と金属部材との間の接触圧を増大するための、及び／または、金属製チャネル形成手段及び／または金属部材の切り込みまたは食い込みを生じさせるための機械的手段を有することを特徴とする請求の範囲13項または14項に記載の装置。

16. 前記の十分な電氣的接触を確保するための手段が、接触部位及び／または部材を乾燥状態に保つためのシール手段を有することを特徴とする請求の範囲13項～15項のいずれかに記載の装置。

17. 孔の中で流れ方向に連続して配置された複数の誘電性チャネルセパレータ手段及び／または金属製チャネル形成手段を有し、各誘電性チャネルセパレータ手段及び／または金属製チャネル形成手段が、隣接したチャネルセパレータ手段及び／またはチャネル形成手段のチャネルを揃えるための整合手段を有することを特徴とする請求の範囲1項～16項のいずれかに記載の装置。

18. 誘電性チャネルセパレータ手段または金属製チャネル形成手段の端面の上流側または下流側で開口している少なくとも1つのチャネルのエッジが鋭利になっており、または、その他、開口を通して流入または流出する流体の乱流を助成するように形成されていることを特徴とする請求の範囲1項～17項のいずれかに記載の装置。

19. パイプラインに一系列に取り付けられるように、装置が、入口及び／または出口に、装置を該パイプラインに連結するための連結手段を有することを特徴とする請求の範囲1項～18項のいずれかに記載の装置。

20. 前記連結手段が、パイプの連結部上のフランジと互いに係合するためのボルト穴のついたフランジを有することを特徴とする請求の範囲19項に記載の装置。

21. 前記連結手段が、パイプの連結部上の互いに係合する取付け具に連結する

ためのねじ取付け具を有することを特徴とする請求の範囲19項に記載の装置。

22. 前記連結手段が、ねじ山付きのエンドキャップから成り、且つ孔を形成するための手段かまたは孔を形成するための手段を有するハウジングかが、エンドキャップのねじ山と係合するためのねじ山を有し、エンドキャップを該孔形成手段

またはハウジングへ取り外し自在にねじ込むことができることを特徴とする請求の範囲20項または21項に記載の装置。

23. パイプラインに一系列に取り付けられる装置であって、装置をパイプラインに連結するための入口及び／または出口に連結手段を有し、該連結手段が、ねじ山のついた金属製のエンドキャップを有し、孔を形成する手段かまたは孔形成手段を有するハウジングかに、エンドキャップを取り外し自在に孔形成手段またはハウジングへねじ込むためのエンドキャップ上のねじ山と係合するためのねじ山が設けられており、前記誘電性のチャンネルセパレータ手段が、ある程度の弾性を有し、且つ、該誘電性チャンネルセパレータ手段と金属製チャンネル形成手段とが、僅かに長すぎに形成されており、それによって、エンドキャップをねじ込むと金属製チャンネル形成手段の端面上の隆起部が隣接エンドキャップの面に食い込んで、エンドキャップと金属製チャンネル形成手段との間に十分な電氣的接触を可能にすることを特徴とする請求の範囲15項に記載の装置。

24. 互いに係合するねじ山のついた2つのハウジング部分を有し、これらハウジング部分がねじ合わされることを特徴とする請求の範囲1項～23項のいずれかに記載の装置。

25. 前記ハウジング部分が金属製であり、少なくとも1つの金属製チャンネル形成部材と少なくとも2つの誘電性チャンネルセパレータとが設けられており、金属製チャンネル形成部材は、2つのハウジング部分の間の該ハウジング部がねじ合わされている接合部に亘るように孔の中に配置されており、金属製チャンネル形成部材は、金属製チャンネル形成部材と該ハウジング部分との間の乾

燥した電氣的接触を確保するためのシール手段を有していることを特徴とする請求の範囲24項に記載の装置。

26. パイプラインに連結された請求の範囲1項～25項に記載の装置を有する配管システム。

27. 前記チャンネルの総断面積が、それに連結されたパイプラインの断面積よりも小でないことを特徴とする請求の範囲26項に記載の配管システム。

28. チャンネルへの流入点で装置に流れる流体の圧力上昇を生じさせるために前記

チャネルの総断面積がそれに連結されたパイプラインの断面積よりも小でないことを特徴とする請求の範囲26項に記載の配管システム。

29. 水または他の流体を請求の範囲1項～25項のいずれかに記載の装置または請求の範囲26項～28項のいずれかに記載の配管システムを通して流すことを特徴とする水または他の流体の処理法。

【発明の詳細な説明】

液体処理装置及び方法

本発明は、流体処理装置及び方法に関するものである。

本発明は、水管中の及び／または水を加熱またはその他の処理をするよに設計された機械の中での硬水垢及び／または腐食の生成を防止するため、限定的ではないが、水例えば本管供給飲料水の処理に特に適用を見出すものである。本発明はまた、他の流体、そして特には飲料であれまたは非飲料であれ、液体の処理に適用を見出す。

種々の電磁的、磁氣的、電氣的及びその他の効果を利用する多くの形式の水軟化装置が試みられ、それぞれ異なった成功度合を示した。従来技術の軟化方法の例を以下簡単に説明する。

陽イオン及び陰イオン交換樹脂は、水の処理に著しい用途を見出した。例えば、最も普通に用いられる形では、硬水は、カルシウム及びマグネシウムの攻撃的な塩（offending salts）を対応するナトリウム塩に変換させるイオン交換樹脂の中を通過させられる。しかしながら、ナトリウム塩消費の問題の見地から、そのような軟化装置は、飲料水に対する使用には望ましくない。また、それらは、定期的な保守を必要とする。

磁氣的水軟化装置は、一種の導体である軟化されるべき水を磁界に通すことによって誘起される起電力を用いるものである。磁氣的水軟化装置は、ある設備において明らかに合理的な結果をもたらすが、達成し得る効果は予測不可能であり且つ可變的である。

電氣的装置は、通常、電流に水を通す目的で直接または抵抗を通じて電氣的に連結されることのできる電極の組合せを取り入れている。炭素、亜鉛、アルミニウム、銅、マグネシウムなど異なった組み合わせの電導素子が、異なった先行技術装置において用いられている。一般的な言い方で、電氣的水軟化装置は、コロイド状物質の凝固及びそれに続く垢生成物質の早い沈澱を生じるように、水軟化装置中の水の流れに作用する起電力を生じるように説明されている。

試験において、これらの形式の装置は、これらの構成に用いられる異なった素子

が犠牲陽極を形成するように連結されたときに、より効果的であることが判っていた。金属イオンが給水装置中に解放されると、垢生成物質の沈澱の過程で或る程度開始剤として働くものと考えられる。この見解は、試験において、電氣的連結を解放することが、効率の悪化をもたらすことで支持される。異なった金属を電氣的に連結する他の利点は、或る程度の腐食保護が給水装置へ与えられることである。

応用電圧軟化装置は、一方が通常アルミニウムまたは亜鉛である2つの異なった電極に直流の電流を加える点を除いて、電氣的軟化装置として前述した形式のものと概ね同様である。そのような装置では、より多量の金属イオン、そして従って、外部の直流電源がない電氣的軟化装置におけるよりも垢沈澱のためのより多くの開始剤が提供される。しかしながら、そのような軟化装置では、バッテリーまたは他の直流電源を設ける必要があり、そして、陽極犠牲損が増大する。

犠牲効果を避けまたは減少するため、電極をプラスチックまたは酸化物の誘電性の層で被覆することが提案されていた。そのような場合には、誘電性の層が少なくとも実質的にイオンの流体への流れを防ぐので、犠牲効果は、最早存在しない。そのような装置は、通過する水の前後で容量効果を生じるといわれることが理解される。しかしながら、そのような装置では、外部電圧を加える必要が残る。

多くの異なったアプローチが、例えば配管中での及び水加熱装置中での硬水垢の形成を減少するために、水を軟化／処理するために用いられてきたことが理解されるであろう。現在の技術は、すべて不利点を含んでいる。ある場合では、その不利点は、活性素子を規則的に入れ換えたり、または外部電圧を供給したりする必要性の形で存在し、そして他の場合では、その不利点は、有効性や信頼性のレベルの低さに関する。

従って、本発明の目的は、先行技術の方法や装置の不利点を克服しまたは軽減する水処理装置を提供することである。

本発明の1つの見地によれば、流体の入口と、流体の出口と、入口と出口との間で延びる孔を形成する手段と、入口と出口との間の孔の中に設けられ、孔に沿って少なくとも途中まで延びる誘電性のチャネルセパレータ手段とを有し、誘電

性のチャンネルセパレータ手段が、孔を、入口から出口への流体の流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもち、且つ、誘電性材料によって少なくとも部分的に境界が決められている複数の長いチャンネルに分けていることを特徴とする受動的な流体処理装置が提供される。

装置は、如何なる外部電源または熱源を設ける必要がないという点で受動的である。この構造をもつ流体処理装置が、装置を通過する水の中の粒子の著し沈澱を生じさせることが判った。コロイド状の溶けている垢生成物質の水からの早い沈澱によって、硬い結晶性のあられ石及び方解石の形成の増加を水系から排除することができ、攻撃的な成分は除去され、または、容易に除去される軟らかな泥として堆積される。多くの効果が装置の性能に寄与していると考えられる。誘電性材料と流体（例えば水。）との間には相互作用があると考えられる。これは、水は誘電性材料の上を流れるときの静電形式の効果の結果であることができ、塩類を溶液から沈澱させる。孔を複数のチャンネルに分割することは、流体と接触する面積を増大し、かくして生じるあらゆる効果を増大する。また、流体が液体（例えば水。）である場合には、複数のチャンネルに分割されるとき及び複数のチャンネルから一緒になるときの流体中の圧力変化は、溶けている塩類及びコロイドのための沈澱の場所として働くことのできる流体中に溶けている気体の小さな泡の形成をひき起こすことができる。また、普通の流体圧が例えば、配管中の装置の下流で復活させられるときには、泡がつぶれるときに生じる衝撃波が、多分、装置によって生じる流体の乱流と結合して、配管中装置の下流の前からある垢を分散させるのに役立つことができる。

このように、本発明は、その有益な効果を、懸濁しているか溶けている物質の早い沈澱が望まれる液体に利用することができるけれども、水管及び水のよ

うな液体の使用を伴う器具中の硬水垢の堆積を防止する方法及び装置を提供する。

プラスチック材料を誘電性材料として用いると改良された結果を得ることが判っている。これは、或る形の静電的な効果が存在するとの見解を支持する。プラスチック材料がポリテトラフルオロエチレン（PTFE）である場

合に、特に有効な結果が得られた。更に、この材料は、チャンネルが塞がる可能性を減少する滑らかで固着しない表面を得ることができるという利点を有する。

本発明の1つの好適な実施例では、誘電性のチャンネルセパレータ手段が、孔にぴったりと嵌まる断面を有する中実の誘電性材料から成り、該中実の誘電性材料に流れ方向に延びる複数の長い穴が形成されており、各穴が複数のチャンネルのそれぞれの1つをなしている。この構成は、チャンネルの総断面面積が孔の断面面積を遙に越えるように、多くの分離したチャンネルが設けられることを可能にする。

好適には、前記中実の金属の上流または下流端面は凹状である。これは、装置が流れ方向に少なくとも2つの誘電性チャンネルセパレータ手段を連結して有する場合に、隣接する誘電性チャンネルセパレータの向かい合った凹状の端面が、隣接する誘電性チャンネルセパレータ手段の間に乱流室を形成して乱流効果を増大することを意味する。

本発明の第2の好適な実施例では、前記誘電性チャンネルセパレータ手段が、実質的に流れ方向に延びる長い誘電性のコアと、そこから外側に延びる複数の誘電性のフランジと、前記孔にぴったり合う形の誘電性の管状部材とを有し、該管状部材は、外側へ延びるフランジの外側端部と一体に形成されており、または該外側へ延びるフランジの該外側端部と協同してコアのまわりに複数のチャンネルを形成し、そのチャンネルが流れ方向に延びている。この構成は、誘電性の構造が通常は少ない材料を伴うので、第1の実施例よりは、ある一定の全チャンネル断面面積に対して装置の全体の直径が小であることを可能にする。

好適には、前記誘電性チャンネルセパレータ手段が、流れ方向に孔に沿って途中まで延び、及び金属製チャンネル形成手段が、流れ方向における孔の更なる部分に亘って、誘電性チャンネルセパレータ手段と入口との間または誘電性チャンネルセパレータ手段と出口との間で延びている。犠牲陽極として適当な金属例えば亜鉛を選択することにより、装置は、配管系に取付けられたときに腐食に対してある程度保護を与えることができる。

金属製チャンネル形成手段は、単一のチャンネルを形成することができ、または別の実施態様において、前記金属製チャンネル形成手段が、前記孔を、流れ方向の長

さの少なくとも一部に対して互いに同じ広がりをもつ複数の第2の長いチャンネルに分け、該金属製チャンネル形成手段が、流れ方向に延びる複数の穴の形成された中実の金属を有し、各穴が第2の複数のチャンネルのそれぞれの1つを形成している。

好適にはまた、前記中実の金属の上流または下流端面が凹状であること、前記金属製チャンネル形成手段が、流れ方向で誘電性チャンネルセパレータ手段の前か後に誘電性チャンネルセパレータ手段に隣接して配置され、及び誘電性及び金属製チャンネル形成手段の向かい合った端面が、隣り合った誘電性チャンネルセパレータ手段の間に乱流室を形成する。

1つの実施例において、前記第1の金属製チャンネル形成手段が、入口近くで孔の中に配置され、及び第2の金属製チャンネル形成手段が、出口近くで孔の中に配置され、1以上の誘電性チャンネルセパレータ手段が、第1及び第2の金属製チャンネル形成手段の間に配置されている。

好適には、金属製チャンネル形成手段とハウジングの金属素子または装置のエンドキャップとの間に十分な電氣的接触を確保するための手段が設けられる。そのような手段は、互いに係合するねじ山の形をとることができる。そのような手段は、代わりにまた追加して、金属製チャンネル形成手段と該金属素子との間の接触圧を増大するための、及びまたは金属製チャンネル形成手段及び／または該金属素子の食い込みまたは切り込みを生じさせるための機械的手段を有す

ることができる。更に、接触域及び／または素子を乾燥状態に保つためのシール手段を設けることができる。

複数のチャンネルセパレータ手段が流れ方向に孔の中に連続して配置される場合には、各チャンネルセパレータ手段は、隣接したチャンネルセパレータ手段と整合させるために、整合手段（例えばギザギザのついたエッジ）を有することができる。好適には、チャンネルセパレータ手段の1つの端面の上流側端部または下流側端部の少なくとも1つのチャンネルの開口エッジは鋭利であるか、または、該開口を通して流入または流出する流体の乱流を助成するように形成されている。

上述した装置をパイプライン中に直線状に取付けることができるためには、装

置は、入口及び／または出口に、装置をパイプラインに連結するための連結手段を有している。

1つの実施例では、連結手段は、パイプの連結部分上のフランジと協同するためのボルト穴のついたフランジを有する。

または、連結手段は、パイプの連結部分の協同する取付け具に連結するためのねじ取付け具を有する。

好適には、前記誘電性材料はプラスチック材料である。これは、全体のユニットを交換することなしに、チャンネルセパレータ手段を、所望により、取り外して交換することを可能にする。

1つの好適な構成において、パイプラインに直線状に取り付けられる装置は、装置をパイプラインに連結するための入口及び／または出口に連結手段を有し、該連結手段が、ねじ山のついた金属製のエンドキャップを有し、孔を形成する手段かまたは孔形成手段を有するハウジングかに、エンドキャップを取り外し自在に孔形成手段またはハウジングへねじ込むためのエンドキャップ上のねじ山と係合するためのねじ山が設けられており、前記誘電性のチャンネルセパレータ手段が、ある程度の弾性を有し、且つ、該誘電性チャンネルセパレータ手段と金属製チャンネル形成手段とが、僅かに長すぎに形成されており、それによって、

エンドキャップをねじ込むと金属製チャンネル形成手段の端面上の隆起部が隣接エンドキャップの面に食い込んで、エンドキャップと金属製チャンネル形成手段との間に十分な電氣的接触を可能にする。

他の好適な実施例において、装置は、互いに係合するねじ山のついた2つのハウジング部分を有し、これらハウジング部分がねじ合わされている。この実施例では、前記ハウジング部分が金属製であり、少なくとも1つの金属製チャンネル形成部材と少なくとも2つの誘電性チャンネルセパレータとが設けられており、金属製チャンネル形成部材は、2つのハウジング部分の間の該ハウジング部がねじ合わされている接合部に亘るように孔の中に配置されており、金属製チャンネル形成部材は、金属製チャンネル形成部材と該ハウジング部分との間の乾燥した電氣的接触を確保するためのシール手段を有している。

本発明はまた、パイプラインに連結された前述の装置を有する配管系を提供する。好適には、チャネルの総断面積は、配管系内に著しい背圧が生じるのを避けるために、チャネルに連結されたパイプラインの断面積より小でない。しかしながら、チャネルの断面積が小で例えば装置内の圧力変化を慎重に増大するような或る状況であることが望ましいこともあり得るであろう。

本発明の他の実施例によれば、水または他の流体を前述の装置に通すことから成る小または他の流体の処理または軟化の方法が提供される。

本発明の代表的な実施例を、以下、添付図面を参照しながら、単なる例示として説明する。同じ参照符号は、同じ部材に関するものであり、図中、

図1A、1B及び1Cは、それぞれ、本発明の第1実施例の側面図、端面図及び断面図である。

図2A及び2Bは、それぞれ図1の実施例の一構成要素の部分断面図及び斜視図である。

図3A、3B及び3Cは、本発明の第2実施例の側面図、端面図及び斜視図である。

図4A及び4Bは、それぞれ、本発明の第3実施例の断面図及び端面図である。

図5A及び5Bは、それぞれ、本発明の第4実施例の断面図及び端面図である。

図6A及び6Bは、本発明の第5及び第6実施例の断面図である。

図7A-7Dは、図6の実施例の変形の断面図である。

図8A及び8Bは、それぞれ図6及び図1-3の実施例の変形の断面図である。そして、

図9A、9B及び9Cは、従来の装置と本発明による装置との有効性を比較する線図である。

図1は、本発明による水処理装置の第1実施例の概略図である。図1Aは、この第1実施例の側面図である。それは、好適には、ABSのようなプラスチック材料でつくられた概ね円筒形の本体即ちハウジング12を有している。円筒形ハ

ハウジング12の各端部には、エンドキャップ14が設けられている。エンドキャップ14は、好適には真鍮でつくられているが、他の金属または例えばプラスチック材料でつくることができる。エンドキャップは、パイプラインまたは他の水搬送導管の中に装置を一直線に連結するために設けられている。

本発明が水処理用に用いられるときには、配管は、水本管供給装置の一部、装置（例えば、シャワーホース）の一部、機械（例えば、飲料ディスペンサー、洗車装置その他）または他の水供給装置の一部であり得る。以下に説明する実施例では、装置は、本管供給水栓の水の処理用に用いられるものと仮定している。しかしながら、本発明は、水の処理に限定されるものではなく、他の液体及び適当な流体の処理のためにも用い得ることが理解される。

図1Bは、図1Aの装置の端面図を示すものである。図1Bは、以下に説明するように本体にエンドキャップを取り付けるために、及び装置を管構造の接合部分上の協同する継手に連結するために、エンドキャップを回転させるのに役立つ平坦な面が形成されたボス22を有するエンドキャップ14の端部を示す。ボス22には、接合配管上のそのような継手に連結するための雌ねじ20

が形成されている。

図1Cは、図1BのX-X線に沿って切断された図1A及び図1Bの装置の断面図である。

図1Cにみられるように、エンドキャップ14には、本体12の外側に設けられた雄ねじ17と協力するように、更に雌ねじ16が設けられており、エンドキャップを本体12へ取り外し自在にねじ着けすることを可能にしていることが判る。エンドキャップの取り外し自在性により、例えば屑で塞がった場合に、チャンネルセパレータの交換が容易になる。エンドキャップと本体12との間のシール係合をよくするためにローリング18が設けられている。

本実施例においては、2つのチャンネルセパレータ24がハウジング12の中に配置されている。各チャンネルセパレータ24は、誘電性材料、好適にはプラスチック材料、更に好適にはポリテトラフルオロエチレンの中実体でつくられており、そして、分離したチャンネルを形成する複数の穴26が形成されている。使用の際

は、管構造に沿って流れる水（または、上述したように他の適当な流体）は、チャンネルセパレータ24の上流端面28から下流端面28へ流れ方向F（例えば図1Cにみられるように左から右）に分離したチャンネルに沿って分離して流される。本実施例の水処理装置の構造中に誘電性材料を使用していることから、装置が接地を必要とする金属（例えば銅）の配管の中に連結される場合には、接地の連結性を確実にするために水処理装置の外側に配管の隣接部分の間へ金属接地ブリッジを設けることが望ましい。

チャンネルセパレータ24の外側断面形状は、本体12の内壁により形成される通路即ち孔13にぴったり合うように形成されている。チャンネルセパレータ24の端面は、2つのチャンネルセパレータ24が続け配置されたときに室30がこれら部材の間に形成されるように凹状であり、この室30は、装置を通過する水の乱流動作及びそれぞれのチャンネル26からの水の混合を促進する。

図2は、チャンネルセパレータ24の1つを更に詳細に示すものである。図2Aは、チャンネルセパレータの部分断面図であり、そして図2Bはチャンネルセパ

レータの斜視図である。チャンネルセパレータが概ね円筒状であり且つ長手方向に貫通する複数の穴26を有する中実の材料からつくられていることが判る。本実施例では、各端面28は凹状である。しかしながら、他の実施例では、端面は凹状である必要はない。或いは、図1を参照して説明されるように乱流室を形成するために隣接したチャンネルセパレータの対応する凹状の面と当接させることが意図されるときには、1つの端面は凹状であり得る。

異なった数の穴26を示す図1、2及び3の比較から、チャンネルの数及びそれらの全体の断面積は、特定の設備のための水の状態に適合するように選択され得ることが理解されるであろう。

好適には、個々のチャンネル穴の入口及び出口には、水がチャンネルへ流入及びチャンネルから流出するときの乱流及び圧力の変形を促進するために鋭利なエッジ、または隆起部その他の構成が形成されている。

チャンネルの内側は好適に滑らかであり、チャンネルの中で堆積物が生じる可能性を少なくしている。この目的で、及び製作を容易にするために、チャンネル穴26

は、好適に真っ直ぐであり且つ円形断面になっている。しかしながら、それらは、あるいは、水がそれらに沿って流れるときに更に水の乱流及び圧力変化を促進するように構成が付されまたは形成されていることができる。チャネルは、水がチャネルセパレータ24及び装置10から出るときに水の中に乱流動作を促進する、例えば、らせん状の全体に亘るまたは内側の形状を与えることができるであろう。

チャネルセパレータの端部には、例えば互いに係合する凹凸（図示せず。）によりチャネルの適正な整合を確実にする構成が設けられることができるであろう。

図1は、互いに流れの方向Fに連続して配置された2つのチャネルセパレータ24を図示している。しかしながら、他の数のチャネルセパレータを設けることができ、例えば、簡単な実施態様では1つのセパレータだけが必要であり、または、より大きな実施態様においては2以上あり得るであろう。

図3は、本発明の第2実施例を示し、図1及び2で示したチャネルセパレータ24に加えて、金属のチャネルセパレータ40が更に設けられている。

図3A及び3Bは、本発明の第2実施例の側面図及び端面図である。図3Cは、X-X線でみた図3A及び3Bの装置の断面図である。同じな参照符号は同じな素子を示すので、これらについては、改めて詳細に説明しない。同様に、図1及び2に関して説明した変形は、図3の実施にも当てはまるので、これらについても改めて説明しない。

図3Cは、2つの誘電性のチャネルセパレータ24が、ハウジング12内の孔または通路13の中央部に、金属チャネルセパレータ40を孔の両端に位置させて設けられている1つの態様を示している。各チャネルセパレータ40は、図示された特定の態様では、誘電性チャネルセパレータ24よりも短い軸方向の長さを有しているが、誘電性チャネルセパレータ24と概ね同様な形を有している。かくして、各金属製チャネルセパレータ40は、両端面間で延びる複数のチャネル42を有している。金属チャネルセパレータ40の両端面は、凹状であることができ、従って、金属チャネルセパレータ24の端面28に隣接する場合、乱流

室46が形成される。上述したように、これは乱流を生じさせ及び個々のチャネルを通る水の流れを混合させるのに役立つ。チャネル形成部材40の穴は、上述した乱流の発生を増大するように形成されることができる。

金属チャネルセパレータは、好適には、犠牲陽極を形成するのに適して正電気金属で形成される。かくして、犠牲陽極を装置50に連結された配管に連結することによって、配管系内での腐食に対するある度合いの保護を提供することができる。金属チャネルセパレータ40のための適当な材料は亜鉛であるが、他の適当な材料を代わりに使用することもできる。直流電気による水軟化装置の使用において重要な要件は、大きな表面積の電極であることが判る。金属チャネルセパレータ40の構造がこの意味で、亜鉛の大きな表面積を提供することは理解できるであろう。

金属チャネルセパレータ40とエンドキャップ14との間の電氣的連結をよ

くするために、チャネルセパレータ、または、エンドキャップ14は、好適には、互いに接触する表面の領域に周辺で延びる隆起部が形成されている。かくして、図示された特定の態様では、金属チャネルセパレータ40には、同方向に延びる隆起部45が形成されている。金属チャネルセパレータ40及び誘電性チャネルセパレータ24の全体の長さは、エンドキャップが本体12の端部にねじ込まれた時に、鋭利な隆起部がエンドキャップ14の表面に食い込んで金属チャネルセパレータ40と端面との間に良好な凹凸のない電気接点ができるように、本体12内の孔の長さを僅かに越えるように選択されている。このプロセスは、ある程度の弾力を有する誘電性材料を選択することによって手助けされ、誘電性材料を選択することが、エンドキャップをねじ込むときに、金属チャネルセパレータ40上の隆起部45をエンドキャップ14の面へ押し付けることに役立つ。繋ぎ目の湿潤及びその結果としての接合部の腐食は、組み立て前、及び真鍮が亜鉛に食い込む前に加えられる液状プラスチックシール用化合物の使用により防止することができる。

図4は、本発明の更なる実施例を示すものである。工業用のフランジのついた配管系に使用するように設計されたこの実施例において、水処理装置には、金属

の端部フランジ52を有する金属製本体54が設けられており、この端部フランジは、ボルト穴52Aを貫通する締着具（例えばボルト）により、隣接する配管の端部フランジに連結することができる。

この実施例においては、誘電性のライナー51が金属製本体54の中に設けられている。金属製本体54の中には、中央の誘電性コア56と誘電性の放射状ブレードまたはフランジ58を有する水セパレータ55が設けられている。誘電性ライナー51と誘電性コア56と誘電性ブレード58との組合せが、複数の長手方向に延びているチャンネル57を形成し、その中で、装置にはいる水が分離されて次いで押し流される。それぞれのチャンネル57からの水は、次いで装置を出るときに再び一緒になる。好適にはブレード56は、それぞれのチャンネルからの流れの混合を生じさせ、及び装置内で乱流効果を増大させる空所

59によって分離されている。図4では24枚のブレードが設けられているが、他の態様では、異なった数のブレードを設けることができる。

好適には、装置の誘電性部材51、56及び58は、堆積物の生成を避けるために滑らかになっている。しかしながら、これらの部材は、装置内での乱流を増大するように形成され又は製作されることができる。例えば、隆起部をつけることができ、または、水が装置を通る螺旋状の通路を通過させられるように、ブレードは、螺旋状の通路を形成するような形に構成されることができるであろう。装置に沿って上流から下流へ進む連続するセットになったブレードのための螺旋の方向を変えることによって、水は、左右に変化する螺旋状の通路を通過させられるであろう。こうすることによって、連続するセットになってブレード58の間の空所59で、分離したチャンネルからの水の乱流及び混合を増大する。

図5は、図3で示した金属製チャンネルセパレータが追加して設けられている異なる実施例で示すものである。金属製チャンネルセパレータ40とフランジ52を有する金属製車体50との間に直接の電氣的連結が与えられている。ここでもまた、同じ素子には同じ参照符号がつけられているので、これらの素子について改めて説明する必要はなく、また前の実施例に関して説明された変形も図5の実施例に当てはまる。

図6Aは本発明の第5実施例の概略断面図である。この実施例では、水処理装置60のハウジングは、例えば真鍮でつくられた2つの半体61及び62の状態にある。各半体61、62は、それぞれ1端に雌ねじ65、66のついて連結部63、64を有し、それぞれ配管などの一部の図示しない協同する連結部へそれぞれ連結するようになっている。各半体61、62の他端には、それぞれ相補的な連結用のねじ67、68が設けられて、2つの半体61、62が連結されることを可能にする。水密な接合を確実にするため、適当なシール手段、例えば、オーリング69を設けることができる。導電経路67と68との間の十分な電氣的連結は、追加の手段なしに達成される筈である。しかしなが

ら、所望により、導電性のペーストまたは他の手段（図示せず。）を、ハウジングの2つの半体61、62の間の電氣的連結を増大するために用いることができるであろう。ハウジングの半体61、62を接合する前に、種々の水軟化用素子がハウジング内の孔に挿入される。

図6Aに示すように、図1～3について説明したのと同様な2つの誘電性のチャンネルセパレータ70が設けられている。各チャンネルセパレータには、分離してチャンネルを形成する複数の穴72が形成されている。使用の際には、配管に沿って流れる水（または前述した様な適当な流体）は、流れ方向F（例えば図6で見られる様に左から右）にチャンネルセパレータ70の上流及び下流端面74の間を分離してチャンネルに沿って流される。この実施例では、各端面74は凹状である。例えば、図2A及び2Bに図示された皿状でないが、この実施例では端面74は、平底の凹部として形成されている。

誘電性チャンネルセパレータ70のほかに、チャンネル形成部76の形の犠牲陽極も設けられており、このチャンネル形成部材は、犠牲陽極のために適当な物質、例えば亜鉛で作られている。図6では、単一のチャンネルだけが陽極76の中央に沿って軸方向に形成されているが、たの実施態様では、多様のチャンネルが、図3及び5の実施例の態様で設けることができるであろう。同様に、多数チャンネルの金属チャンネルセパレータを図3及び5の実施例の犠牲陽極として設けるのではなく、これらの実施例には単一のチャンネルを有する犠牲陽極を設けることができるで

あろう。

犠牲陽極76とハウジング部分61との間の連結面82での電氣的接触をよくするために、電極は、ハウジング部分61内にプレスばめを形成するような形になっている。更に、電極76とハウジング部分61との間の乾燥した耐久性のある電氣的接触を確保するため、電極76の凹部81の中にオーリング80が設けられ、且つそれから僅かに延びるように配置されている。

図6Bは、図6Aの変形を示す。図6Bの実施例の構成部材は、図6Aの構成部材に対応するので、改めて詳細に説明しない。図6Bでは犠牲陽極即ち金

属製のチャネル形成部材76が装置内の孔の1端でなく中央に設けられていることが判るであろう。これは、多くの利点をもたらす。先ず、部材76のオーリング80は、オーリング69のほかに、装置60の2つの半体61、62間の接合部からの洩れに対して保護を提供する。また、部材76と2つの半体61、62との間の乾燥した電氣的接触が、装置60の電氣的連続性を増大することができる。更に、装置60の2つの半体61、62間の接合部に亘った陽極76の配置は、製造の間及び使用の際の双方において陽極76の交換、例えば単一チャネルから多数チャネル陽極への交換を容易にする。

図7A-7Dは、陽極76とハウジング部分61との間の十分な電氣的接触を確保するための更なる構成を示すものである。図7Aでは、陽極の周囲にぎざぎざ88が付けられている。図7Bでは、金属または他の硬い電気伝導性材料でできたグラブねじ90がハウジング部61を通して陽極76へねじ込まれている。図7Cでは、硬い金属または他の硬い電気伝導性材料でできたスパイク92が、ハウジング部分61間の孔の端部で面93へ差し込まれており、このスパイクは、ハウジング部分61の端部へ押されると、比較的軟らかい陽極へ突き通る。図7Dでは、弾性の金属または他の弾性の電気伝導性材料でできたばね94が、陽極76の凹部96に入れられている。1以上のこれらの構成を、図6Aの実施例における陽極76をハウジング部分61との間の電氣的接続を増大するために設けることができる。

好適には、陽極76とハウジング部分61、62との間の所望の接触は、例え

ばオーリングを用いることにより乾燥状態に保たれる。図7A-7Dは、2つのオーリング80が異なった軸方向位置で陽極の周囲に設けられている図6の構成の1つの変形を示している。特に、図7A-7Dでは、1つのオーリング84が陽極76の1端に設けられ、そして、；他のオーリング86が陽極の他端の近くにその周囲に設けられている。

乾燥した電氣的接触を提供するように、オーリングまたは他のシール手段が適切に配置された図7A-7Dの1以上の連結構成を、図6Bの実施例におけ

る陽極76とハウジング部分61、62との間の電氣的接触を増大するために用いることができることが理解されるであろう。

3/4インチのパイプ(18mm)に連結するための、図6Aまたは6Bに示す装置のある特定の実施態様では、ハウジング部分67、68、間の孔の内径は1.1/4インチ(31mm)であり、孔の長さは、130mmである。犠牲陽極76は、長さが60mmであり、凹部74を形成する引っ込み部は深さ5mmである。犠牲陽極76と誘電性部材70とは、孔にぴったり合う直径を有している。誘電性部材70には、それぞれ直径6.3mmの8つのチャネルが形成されている。上述した寸法は単にある特定の実施態様の例示であり、そして、これらの寸法は、パイプの異なったサイズを考慮するように、及び、特定場所の流体(水)の状況に合うように個々の実施に対して適用させることができる。

図8A及び8Bは、犠牲陽極を取り付けるための別の構成の一部の概略断面である。

図8Aは、図6に関して説明したような実施例を示すが、そこでは、ハウジング部分100(例えば真鍮製)は、特大の雌ねじ104を有する連結部分102を形成するように長くなっている。雌ねじ104と噛み合うための雄ねじのついた犠牲陽極106は、連結部の開口端へねじ込まれている。雌ねじ104にマッチする雄ねじを有する、ハウジング部分100(例えば真鍮製)にマッチする材料でつくられた径違いソケット108が、次いで、犠牲陽極106のあとにねじ込まれている。径違いソケット108と連結部102の端部110との間のねじ山は、適用な配管工用のシール材料においてシールすることができる。陽極の雄

ねじと雌ねじ104との間の接合部を乾燥状態に保ち、そして、そうすることによって耐久性且つ信頼性のある電氣的連結を確保するために、図8Aに示すようにオーリング112及び114を設けることができる。陽極は単一チャンネル116を有するものとして図示されているが、図3及び5の実施例のように、それが複数のチャンネルを有するようにすることも可能であることが理解されるであろう。

図8Bは、図1に関して説明したような実施例を示すが、そこでは、エンドキャップ120（例えば真鍮製のもの）は、噛み合い用の雄ねじのついた犠牲陽極126を受けるための雌ねじ124付きの部分122を有するように、長くなっている。陽極126は、エンドキャップをハウジング部分12の端部へねじ込む前に、雌ねじ付き部分122の中へねじ込まれる。陽極の雄ねじと雌ねじ104との間の接合部を乾燥状態に保って耐久性があり且つ信頼できる電氣的連結を確保するために、オーリング128とシール130とを図8Bに示すように陽極106の端面に設けることができる。ハウジングは、図1に示すのと同様に、オーリング18によってエンドキャップ120へシールすることができる。陽極は単一チャンネル116を有するものとして図示されているが、図3及び5の実施例におけると同様に、複数のチャンネルを有することも可能であることが理解されであろう。

図9A、9B及び9Cは、本発明の1例と従来技術との有効性を示すグラフである。図9A、9B及び9Cは、それぞれ、水処理装置での処理前の、従来技術の装置による処理後の、及び、本発明の装置による処理後の水の中の固体粒子の大きさを示すものである。これらの図において、縦軸はパーセント値を、そして、横軸は水中の粒子の大きさを示す。グラフに示した結果を得るために用いた方法は、水が装置を通過する前及び後での水の中に懸濁している粒子をレーザによって分析することであった。分析は、水流中の種々な粒子のサイズだけでなく、種々の粒子サイズのグループ分けの相対パーセントを示している。図9Aは、処理前の普通の水栓の水の中の種々の粒子サイズの粒子の確率体積密度を示す。検査した水中の中間の粒子サイズは約6.8ミクロンで、平均粒子サイズは、約4

．6ミクロンの標準偏差で約8．5ミクロンであった。

図9Bは、従来技術の水処理装置から1メートル下流の水中の粒子サイズに対する確率体積密度を示すものである。試験した従来技術の水処理装置は、真鍮のエンドキャップを有するプラスチック管を有し、このプラスチック管は、開口のある巻物（open roll）または、亜鉛の圧延シートで形成された螺旋を有

しており、亜鉛の螺旋は真鍮製のエンドキャップに電氣的に連結されている。この従来技術の装置では、中間粒子サイズは、平均粒子サイズが約54ミクロンであり標準偏差が約20ミクロンである約72ミクロンに増大した。従って、試験した特定の水試料について、従来技術の装置を用いて結果として、水中の粒子のサイズが増大したことが判る。

図9Cは、本発明による装置、特に図1に示す装置の1メートル下流で測定した確率体積密度である。本発明では、粒子サイズの増大は劇的であった。特に、中間粒子サイズは、平均粒子サイズが123ミクロンで標準偏差が18．6ミクロンである約120ミクロンであった。かくして、図1に示す装置が、従来技術の装置について著しい驚くべき改良を示すことが判るであろう。本明細書中に説明された他の実施例も、従来技術の装置について同様な改良を示している。

誘電性チャネルセパレータは、“静電気発生装置”（Static Generator）として作用するものと考えられる。水が材料の表面を流れるとき、潜在的な静電気が生じる。この潜在的な静電気が、水中の電荷をもったコロイドを中性化させてそれらを凝固に導くことによって、水の硬度にある影響をもつことができると考えられる。ある粒子が一旦沈澱すると、形成された小さな粒が、次いで、更なる沈澱のための場所を供給する。流体が水の場合には、それが導電性であるために、静電気は実際には誘電性材料の表面に生じないと仮定する。しかしながら、プラスチック材料例えばポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ナイロン、ポリプロピレン、ポリビニルクロライド等が誘電性材料として用いられるときには、装置が特に効果的であるので、ある静電気様の効果が生じると考えられる。プラスチック材料は、他の材料との摩擦の結果として静電気を起こすことのできる材料としてよく知られている。本発明の好適な実施例では、PTFEが用いられる。

P T F E は、電氣的トラッキングと呼ばれることがある、表面に沿った電流の発生を妨げる。この材料は、チャンネルセパレータの上に堆積物が生成するのを妨げる、非常に滑らかで固着しない表面を得ることを

可能にするという更なる利点を有している。しかしながら、他のプラスチック材料や適性を示す他の誘電性材料（例えばセラミック）を用いることもできるであろう。

かくして、水流中のある運動エネルギーが熱と電気エネルギーに変換するとプラスチック表面に潜在的な静電荷が生じると考えられる。電荷の強さは、水の摩擦の値と水が通るプラスチック表面の面積との関数であると考えられる。静電荷は、プラスチックの表面と水との間の、及び、同様に、プラスチック表面と既に垢及び／または腐食の影響を受けているかも知れない配管の金属面との間の潜在的な不均衡をひき起こす。

前述したように、装置は、1以上のチャンネルセパレータが連続して組み立てられたときに、通過する水がそれらの間の室または孔に入って乱流を生じさせるために、例えばチャンネルセパレータに凹状の端部を設けることによって、通過する水の乱流が助成されるように設計されている。この構成の有用な副産物は、異なったチャンネルの中を流れる水の間には混合が生じることであり、そして、若しも1つのチャンネルが屑で塞がっても、流れはなお他のチャンネルを通して確保することができるということを意味する。チャンネルの入口及び出口と中間の室とで生じる乱流及び圧力変化は、水中に溶けている空気その他の気体に、例えば流入点またはチャンネルから出るときのチャンネルの下流のエッジ上の低圧域で、及び／または、真空部として知られる効果の形での小さな泡を形成させることができ、この小さな泡は、水中に溶けている塩類の沈澱のための場所を形成することができる。また、泡が装置の下流でこわれるときに生じる衝撃波及び／または、装置によって生じる乱流が、例えば装置の下流の配管中の前からあった垢の分解を助けることができると考えられる。この効果は、装置の有効性に寄与すると考えられる。それは、乱流も前述した静電効果の発生を助けるということである。

このように、溶けている固体の急速な沈澱のための核としてやがて作用するこ

とのできるコロイド状の固体の凝固をひき起こすことにより、硬水垢または

その他の望ましくない結晶物質が生成することを防止するように硬水処理するための装置のいくつかの実施例を説明した。本発明は、普通の環境で結晶構造を生じさせられると思われる種々の塩類または物質の溶液から早い沈澱を可能にする。このように、本発明の装置を水供給ラインに組み入れることは、パイプ及び加熱面への硬水垢の堆積の防止または減少を可能にする。

概して、本発明は、配管システム内でのまたは、ボイラー、やかん、水が入っている機械のような装置及び設備、小便所、水洗便所、洗面所、尿及びシャワーヘッドのような衛生器具その他での、垢または他の堆積物の生成を防止するための家庭用及び工業給水用の水の処理に適用を見出すことができる。

本発明の1つの適用は、水に加えられる処理が不活性で何等の化学物質も使わないので、特に例えば、やかんや飲料自動販売機など水の加熱が必要な食品及び飲料の製造に関する。本発明による装置の使用は、水及びその他の飲用の液体中にコロイド状の懸濁物として存在し、そして不愉快な味にする物質の凝固及び／または沈澱を可能にする。所望により、得られた固形粒子は、例えば液体を口蓋に対して完全に滑らかにするように沈澱または汙過により除去することができる。本発明の実施例は、望ましくない物質のコロイド状の懸濁物を液体から除去することを可能にする沈澱の結果として、液体の熟成を促進するために、アルコール性または非アルコール性の液体を処理することに適用を見出すことができる。

他の適用は、水泳プールの保守の分野にある。水泳プールの汉過装置の重要な作用の1つは、プールに懸濁した蛋白質や濁りがないように維持することである。これらの物質は、コロイド状であって、従来の汉過では水から除去し難いことが非常に多い。コロイドは、微細すぎて、最も細かいフィルタ以外では全部を捕らえることができず、そして、若し残留すると、汉過膜の前後で急速に圧力降下と流量の容易ならぬ減少とを起す。本発明は、これらのコロイドの沈澱を可能にし、粒子サイズを増大させ、且つ、汉過をはるかにずっと効率的にさせることができ、より清潔でより健康的なプールにする。汉過はまた、

オキシダントや塩素及び窒素のような殺菌媒体の使用を大いに減少させることができるプールの水から多くの可能性のある細菌生育環境を除去する。この時点では十分には判らないが、本発明は、プールの水の表面から蒸発する塩素の量を少なくして、そのような化学物質の使用の節減をもたらすものと思われる。

本発明の特定の実施例をこれまで説明したが、本発明の範囲内で多くの追加及び／または修正が可能であることが理解されるであろう。

例えば、図1及び3の実施例には、図2について説明した形式の誘電性チャンネルセパレータが設けられているが、代わりに、図4の実施例で設けられている形式の誘電性チャンネルセパレータを設けることもできるであろう。同様に、図4及び5の実施例にも、図1～3について説明した形式の誘電性チャンネルセパレータを設けることができるであろう。また、犠牲陽極を形成する金属部材も、所望の1以上のチャンネルを形成することができる。多くの他の修正された構成が可能であることが理解されるであろう。

例えば、水中用のユニットとして流体（例えば水）タンクからの出口近くに実際にはそれに連結されないで配置されると、（図4について説明したフランジ付きのモデルのような）大きなモデルには、（ひれでない）複数の穴のついた誘電性のチャンネルセパレータが形成されることもできるであろうし、また、誘電性チャンネルセパレータの或る穴またはチャンネルをユーザーが選択的に塞ぐことを可能にするためのプラグを追加的につけることもできるであろう。これは、ユーザーが流量をある特定の実施に適合させることを可能にし、そのような適用のために広範な異なったサイズの装置をつくる必要性を回避するであろう。

誘電性チャンネルセパレータ及び／または金属製のチャンネル形成手段のチャンネルは、例えば、チャンネルセパレータまたはチャンネル形成手段の本体を通してではなく、（例えば星状の断面にすることにより）周囲に沿って形成することができる。また、前述した特定の実施例に図示された真っ直ぐなチャンネルではなく、チャンネルは、非直線形の通路、例えば螺旋またはつる巻の形の通路に

なるように構成されることができる。このように、例えば、チャンネルは、チャンネルセパレータまたはチャンネル形成手段を形成する本体上の雄ねじに似た形に形成

することもできるであろう。

また、例えば配管への連結のためのねじ取り付け具について説明した特定の実施例は、雌ねじを有しているが、雄ねじのついた雄形の連結具を代わりに設けてもよいことが理解されるであろう。また、前述したフランジまたはねじ連結具の代わりに、早ばめ形式の連結具で用いるための差し込み口の形の連結具を用いることができるであろう。

また、誘電性チャンネルセパレータを形成するために穴のある誘電性材料を使うのではなく、複数の同じ広がりチャンネルの代わりに、例えばP T F E管の束を使用することもできるであろう。

前述した実施例では、エンドキャップはチャンネルセパレータを受けるための孔を形成する装置本体へ直接連結されているが、他の実施例では、キャップを装置本体のハウジングに連結させることもできるであろう。

また、前述したように、本発明の異なる実施例には、1、2、3個などの誘電性チャンネルセパレータ及び0、1または2個の金属製パネルセパレータが設けられることができる。若し、2以上のチャンネルセパレータが設けられた場合には、それらは、所望の犠牲陽極効果を達成するために、互いにまたは連結用配管に電氣的に連結されるべきである。

以上、本発明を特に硬水処理用に説明したが、他の液体及び流体の処理及び軟化にも適用できることが理解されるであろう。

【 図 1 A 】

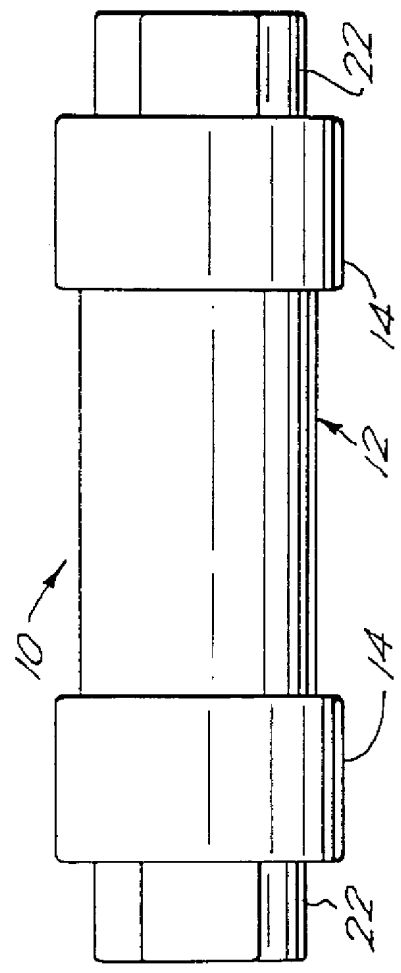


FIG.1A.

【 図 1 B 】

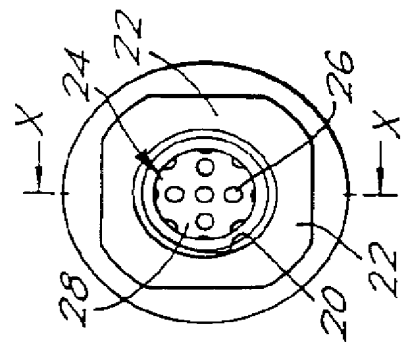


FIG.1B.

【 図 1 C 】

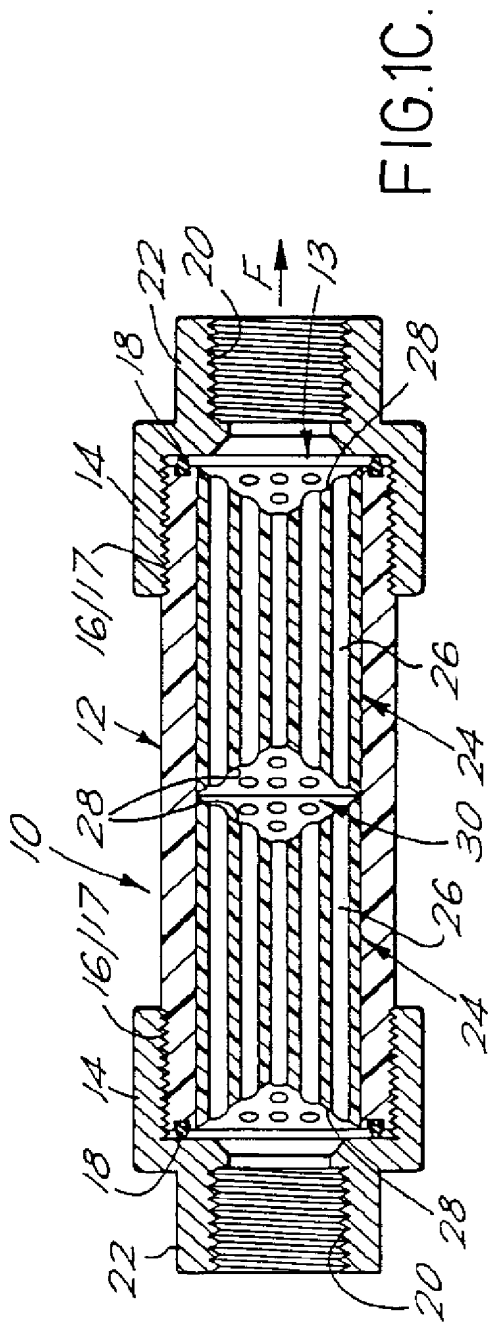


FIG.1C.

【図2A】

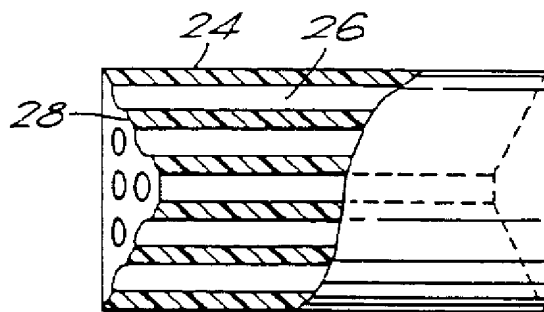


FIG. 2A.

【図2B】

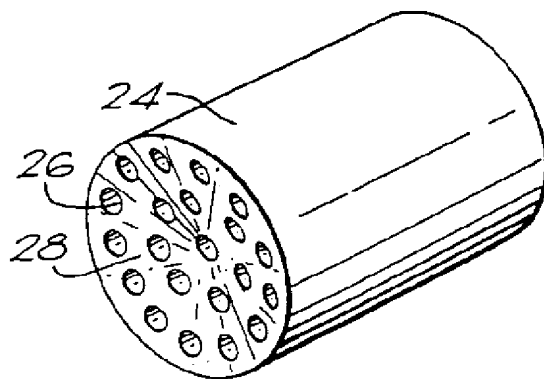
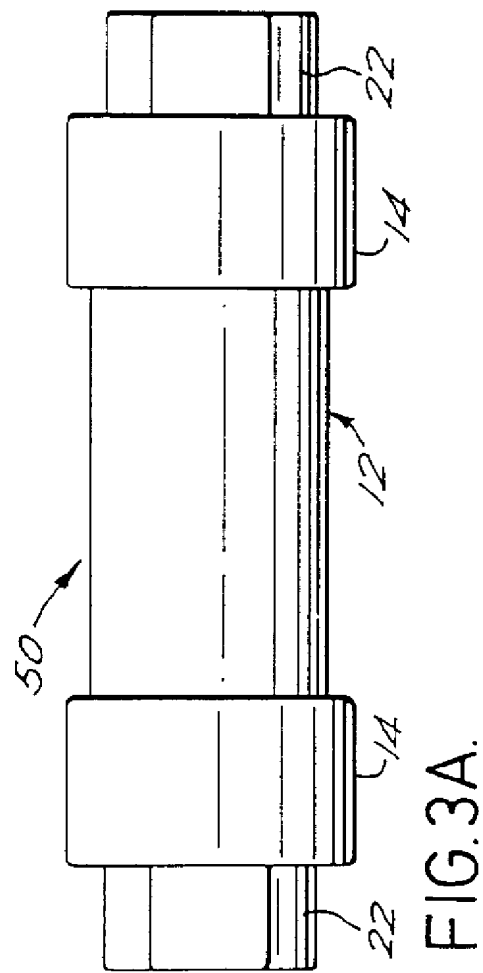
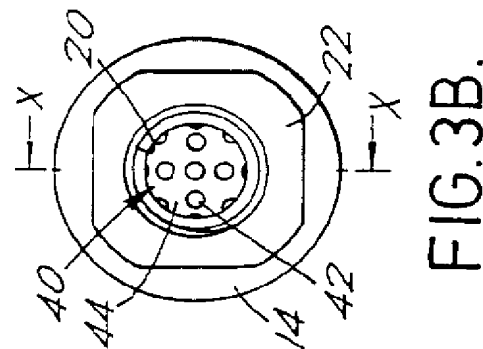


FIG. 2B.

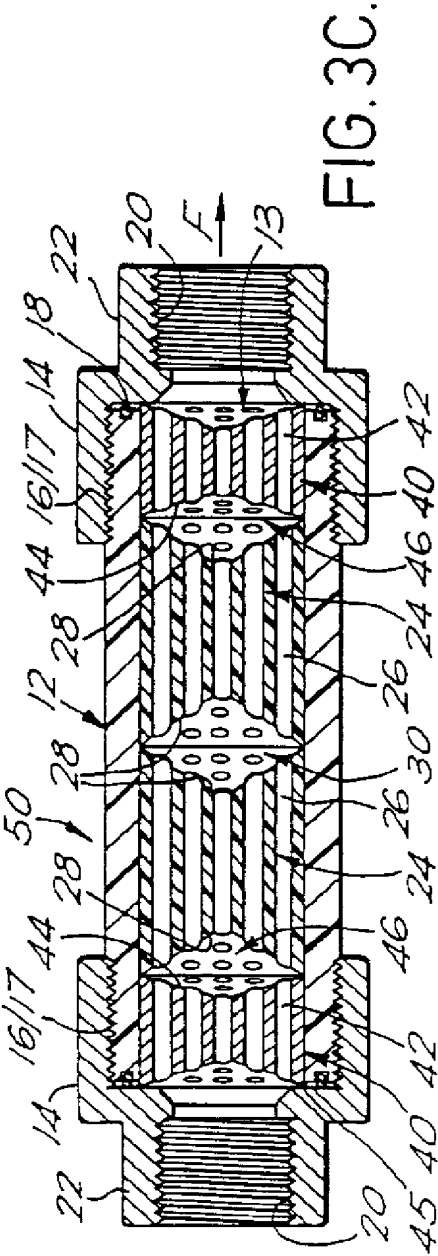
【 図 3 A 】



【 図 3 B 】



【 図 3 C 】



【 図 4 A 】

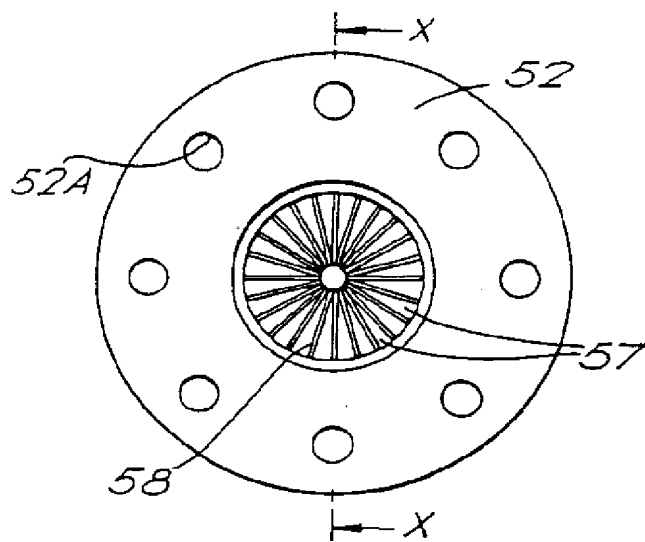


FIG. 4A.

【 図 4 B 】

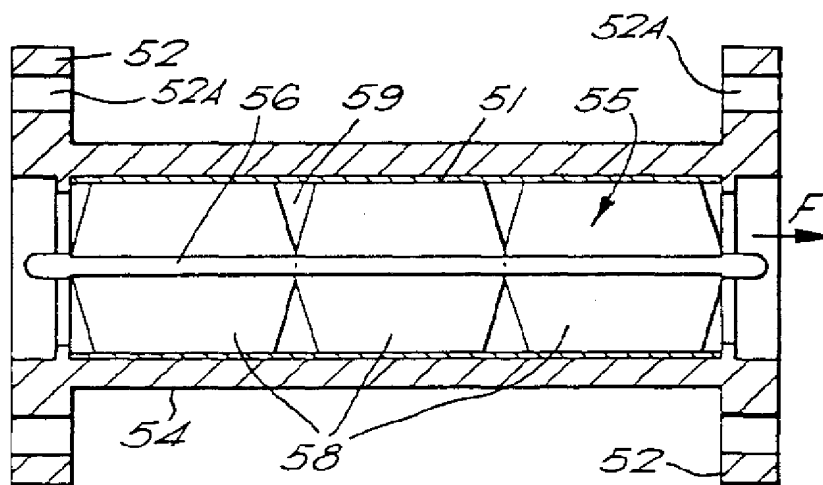


FIG. 4B.

【図5A】

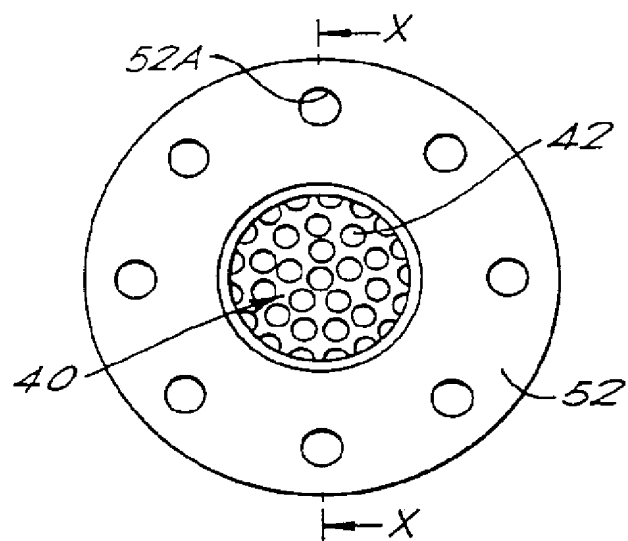


FIG. 5A.

【図5B】

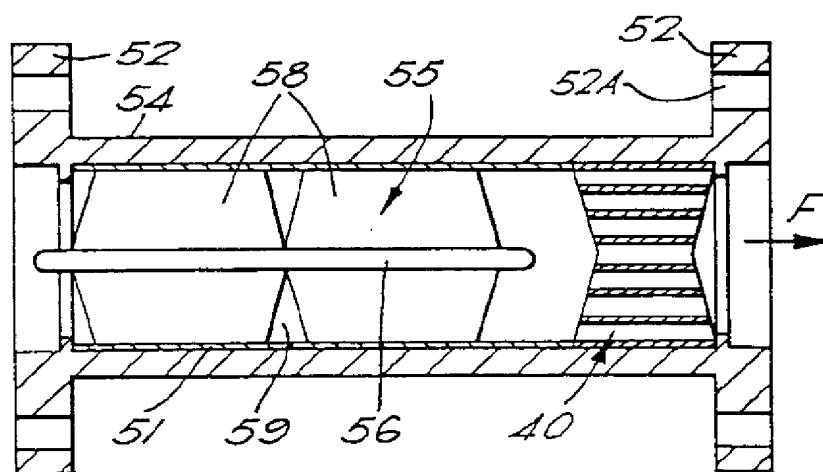


FIG. 5B.

【図 6 A】

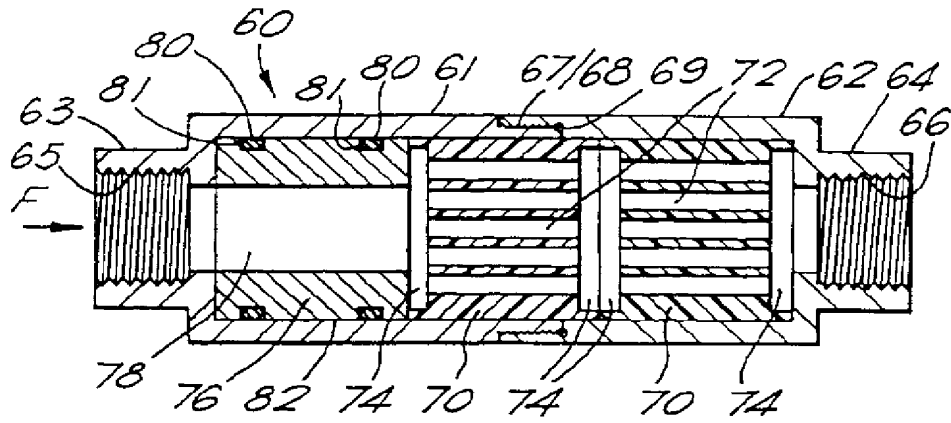


FIG. 6A.

【図 6 B】

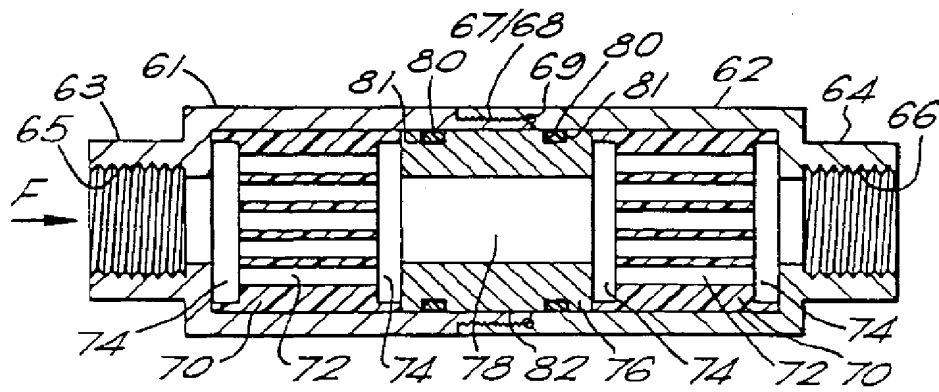
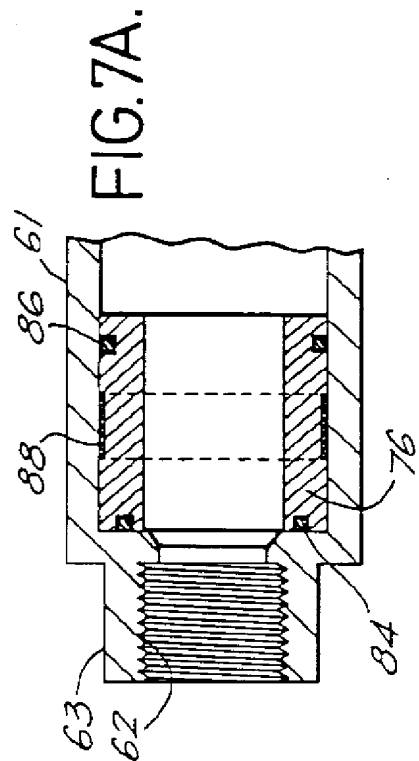
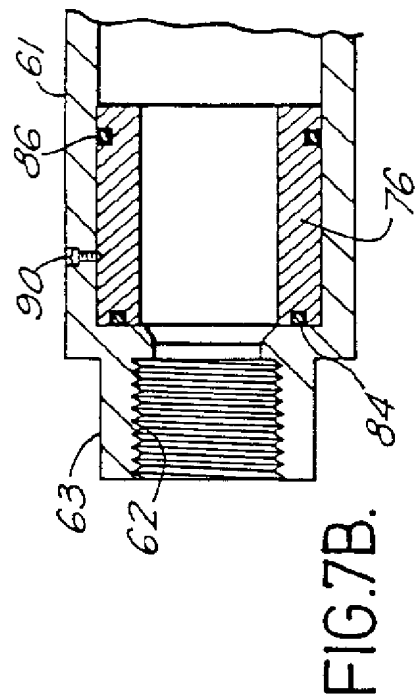


FIG. 6B.

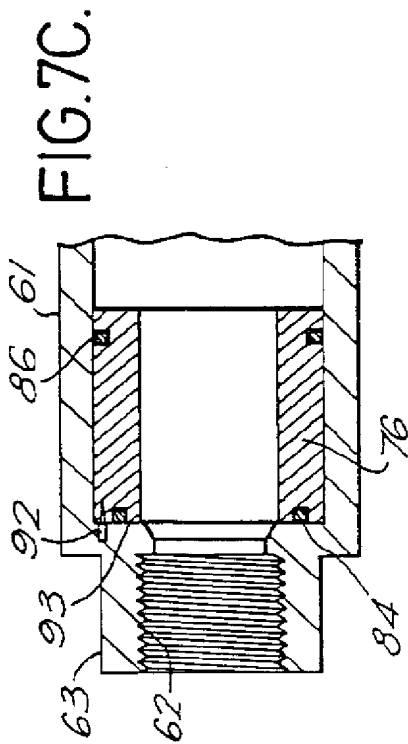
【 図 7 A 】



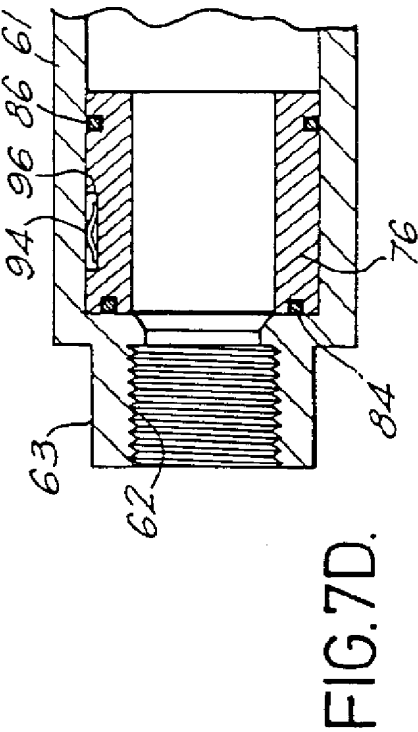
【 図 7 B 】



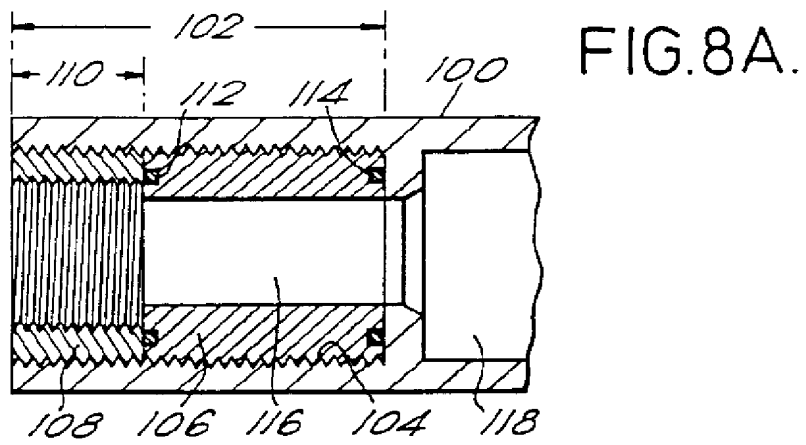
【 図 7 C 】



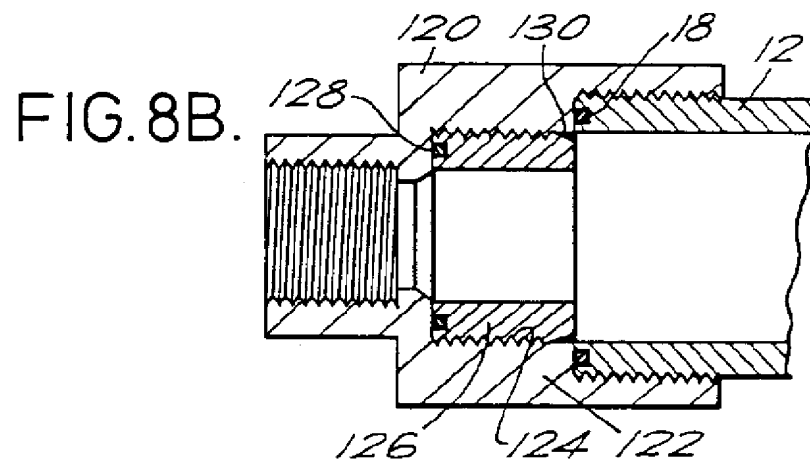
【 図 7 D 】



【 図 8 A 】

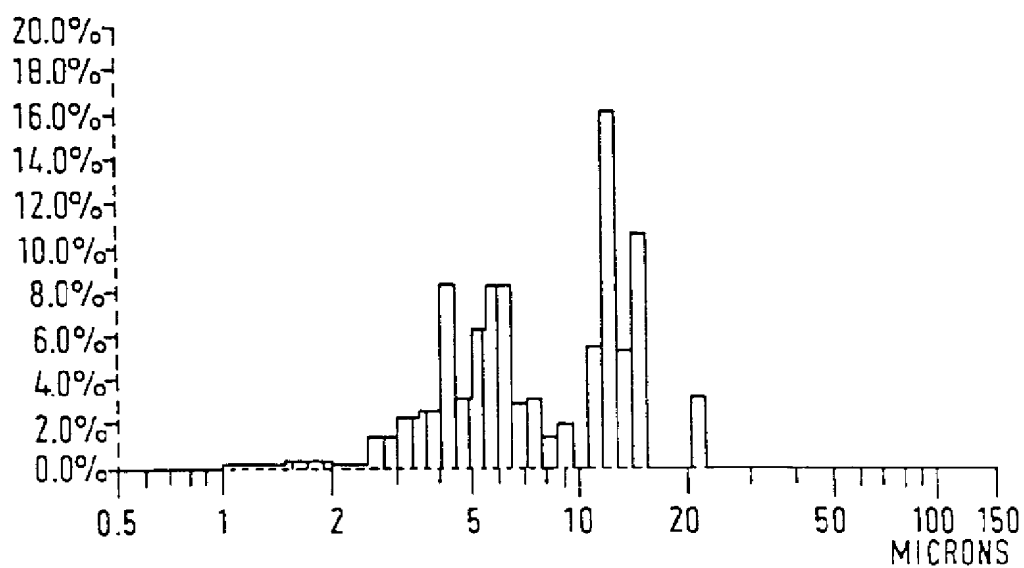


【 図 8 B 】



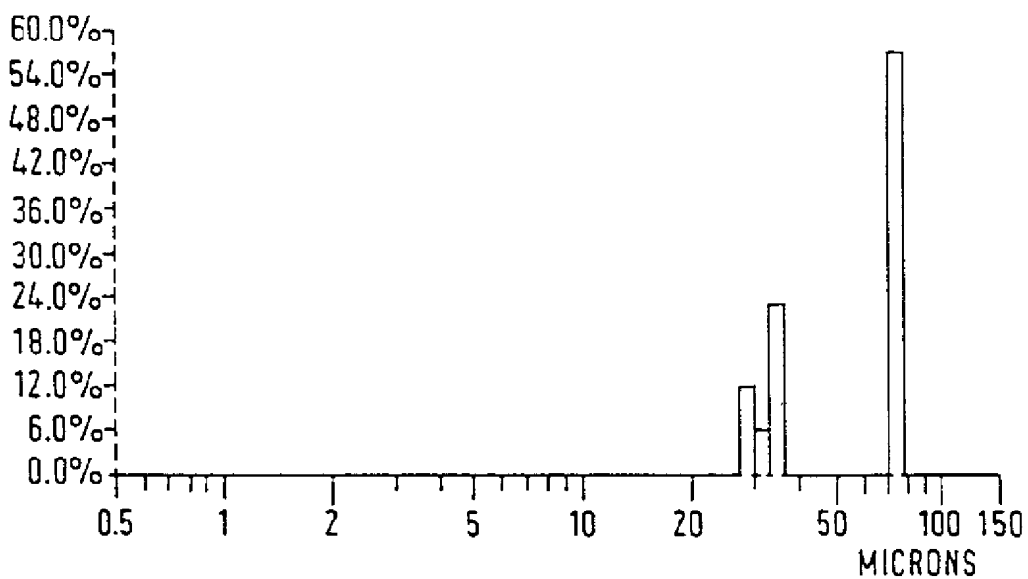
【図9A】

FIG.9A.



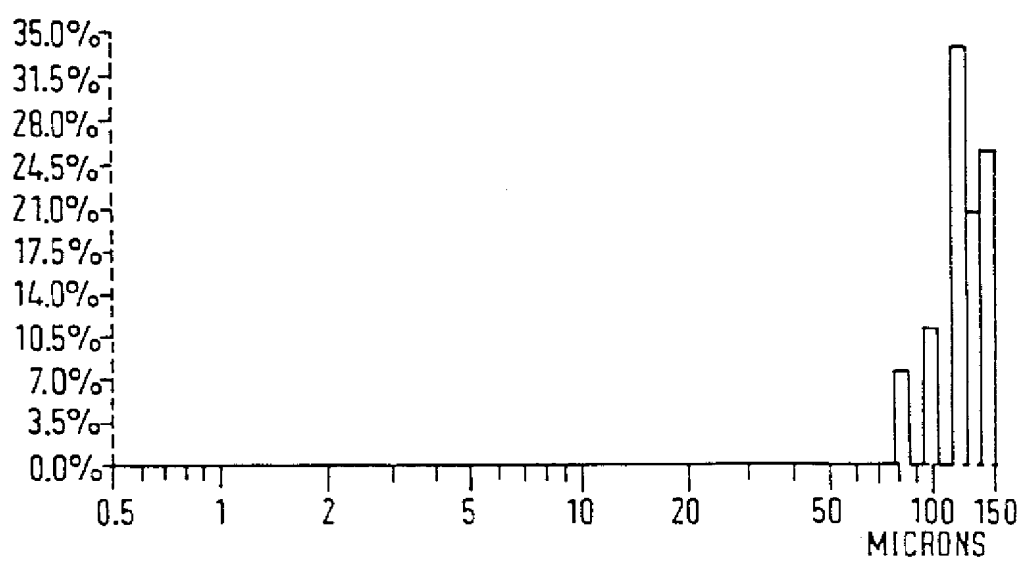
【図9B】

FIG.9B.



【図9C】

FIG.9C.



【手続補正書】特許法第184条の8

【提出日】1994年12月16日

【補正内容】

請求の範囲

1. 流体の入口と、流体の出口と、入口と出口との間で延びる孔を形成する手段と、入口と出口との間の孔の中に設けられ、孔に沿って入口から出口へ流れの方向に途中まで延びる誘電性の材料から成る誘電性のチャネル形成手段とを有し、誘電性のチャネル形成手段が、孔を、流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもち、且つ、誘電性材料によって少なくとも部分的に境界が決められている複数の第1の長いチャネルに分けていること、及び、孔の中に設けられ、流れ方向に孔の更なる部分に延びる更なるチャネル形成手段を有し、更なるチャネル形成手段が、孔を、流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもつ複数の第2の長いチャネルに分けていること、及び、誘電性のチャネル形成手段と更なるチャネル形成手段とが、流れ方向に互いに隣り合って設けられて、その間に乱流室を形成するような形になった向き合った端面を有することを特徴とする流体処理装置。

2. 孔の中に設けられ、流れ方向に孔の更なる部分に延びる金属から成る金属製チャネル形成手段を更に有し、該金属製チャネル形成手段が、孔を、流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもつ複数の更なる長いチャネルに分けていることを特徴とする請求の範囲1項に記載の装置。

3. 流体の入口と、流体の出口と、入口と出口との間で延びる孔を形成する手段と、入口と出口との間の孔の中に設けられ、孔に沿って入口から出口へ流れの方向に途中まで延びる誘電性の材料から成る誘電性のチャネル形成手段とを有し、誘電性のチャネル形成手段が、孔を、流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもち、且つ、誘電性材料によって少なくとも部分的に境界が決められている複数の第1の長いチャネルに分けていること、及び、孔の中に設けられ、流れ方向に孔の更なる部分に延びる金属から成る金属製チャネル形成手段を有し、該金属製チャネル形成手段が、孔を、流れ方向の長さの少なくとも1部に対して互いに同一の広がりをもつ複

数の更なる長いチャネルに分けていることを特徴とする流体処理装置。

4. 誘電性のチャネル形成手段と金属製チャネル形成手段とが、流れ方向に互いに隣り合って設けられて、その間に乱流室を形成するような形になった向き合った端面を有することを特徴とする請求の範囲1項に記載の装置。

5. 前記誘電性材料がプラスチック材料であることを特徴とする請求の範囲1～4項のいずれかに記載の装置。

6. 前記プラスチック材料がポリテトラフルオロエチレンであることを特徴とする請求の範囲5項に記載の装置。

7. 前記誘電性のチャネル形成手段が、孔にびたりと嵌まる断面を有する中実の誘電性材料から成り、該中実の誘電性材料に流れ方向に延びる複数の穴が形成されており、各穴が該複数のチャネルのそれぞれの1つをなしていることを特徴とする請求の範囲1項～6項のいずれかに記載の装置。

8. 前記中実の誘電性材料の上流及び／または下流側端面が凹状であることを特徴とする請求の範囲7項に記載の装置。

9. 前記誘電性チャネル形成手段が、実質的に流れ方向に延びる長い誘電性のコアと、そこから外側に延びる複数の誘電性のフランジと、前記孔にびったり合う形の誘電性の管状部材とを有し、該管状部材は、外側へ延びるフランジの外側端部と一体に形成されており、または該外側へ延びるフランジの該外側端部と協同してコアのまわりに複数のチャネルを形成し、そのチャネルが流れ方向に延びることを特徴とする請求の範囲1項～6項のいずれかに記載の装置。

10. 前記金属製チャネル形成手段が、流れ方向に延びる複数の穴の形成された中実の金属を有し、各穴が第2の複数のチャネルのそれぞれの1つを形成していることを特徴とする、請求の範囲2、3、5、6、7、8、または9項に記載の装置。

11. 前記中実の金属の上流または下流端面が凹状であることを特徴とする請求の範囲10項に記載の装置。

12. 前記第1の金属製チャネル形成手段が、入口近くで孔の中に配置され、及び第2の金属製チャネル形成手段が、出口近くで孔の中に配置され、1以上の誘電

性チャンネル形成手段が、第1及び第2の金属製チャンネル形成手段の間に配置されていることを特徴とする請求の範囲2、3、5、6、7、8、または9項に記載の装置。

13. 前記金属製チャンネル形成手段とハウジングの金属部材または装置のエンドキャップとの間の十分な電氣的接触を確保するための手段を有すること特徴とする請求の範囲2、3、5、6、7、8、または9項に記載の装置。

14. 前記の十分な電氣的接触を確保するための手段が、互いに係合するねじを有することを特徴とする請求の範囲13項に記載の装置。

15. 前記の十分な電氣的接触を確保するための手段が、金属製チャンネル形成手段と金属部材との間の接触圧を増大するための、及び／または、金属製チャンネル形成手段及び／または金属部材の切り込みまたは食い込みを生じさせるための機械的手段を有することを特徴とする請求の範囲13項または14項に記載の装置。

16. 前記の十分な電氣的接触を確保するための手段が、接触部位及び／または部材を乾燥状態に保つためのシール手段を有することを特徴とする請求の範囲13項～15項のいずれかに記載の装置。

17. 孔の中で流れ方向に連続して配置された複数のチャンネル形成手段を有し、各誘電性チャンネル形成手段及び／または金属製チャンネル形成手段が、隣接したチャンネル形成手段を揃えるための整合手段を有することを特徴とする請求の範囲1項～16項のいずれかに記載の装置。

18. 誘電性チャンネル形成手段の端面の上流側または下流側で開口している少なくとも1つのチャンネルのエッジが鋭利になっており、または、その他、開口を通して流入または流出する流体の乱流を助成するように形成されていることを特徴とする請求の範囲1項～17項のいずれかに記載の装置。

19. パイプラインに一行に取り付けられるように、装置が、入口及び／または

出口に、装置を該パイプラインに連結するための連結手段を有することを特徴とする請求の範囲1項～18項のいずれかに記載の装置。

20. 前記連結手段が、パイプの連結部上のフランジと互いに係合するためのボルト穴のついたフランジを有することを特徴とする請求の範囲19項に記載の装置

。

21. 前記連結手段が、パイプの連結部上の互いに係合する取付け具に連結するためのねじ取付け具を有することを特徴とする請求の範囲19項に記載の装置。

22. 前記連結手段が、ねじ山付きのエンドキャップから成り、且つ孔を形成するための手段かまたは孔を形成するための手段を有するハウジングかが、エンドキャップのねじ山と係合するためのねじ山を有し、エンドキャップを該孔形成手段またはハウジングへ取り外し自在にねじ込むことができることを特徴とする請求の範囲20項または21項に記載の装置。

23. パイプラインに一系列に取り付けられる装置であって、装置をパイプラインに連結するための入口及び／または出口に連結手段を有し、該連結手段が、ねじ山のついた金属製のエンドキャップを有し、孔を形成する手段かまたは孔形成手段を有するハウジングかに、エンドキャップを取り外し自在に孔形成手段またはハウジングへねじ込むためのエンドキャップ上のねじ山と係合するためのねじ山が設けられており、前記誘電性のチャンネルセパレータ手段が、ある程度の弾性を有し、且つ、該誘電性チャンネルセパレータ手段と金属製チャンネル形成手段とが、僅かに長すぎに形成されており、それによって、エンドキャップをねじ込むと金属製チャンネル形成手段の端面上の隆起部が隣接エンドキャップの面に食い込んで、エンドキャップと金属製チャンネル形成手段との間に十分な電氣的接触を可能にすることを特徴とする請求の範囲15項に記載の装置。

24. 互いに係合するねじ山のついた2つのハウジング部分を有し、これらハウジング部分がねじ合わされることを特徴とする請求の範囲1項～23項のい

ずれかに記載の装置。

25. 前記ハウジング部分が金属製であり、少なくとも1つの金属製チャンネル形成手段と少なくとも2つの誘電性チャンネル形成手段とが設けられており、金属製チャンネル形成手段は、2つのハウジング部分の間の該ハウジング部がねじ合わされている接合部に亘るように孔の中に配置されており、金属製チャンネル形成手段は、金属製チャンネル形成手段と該ハウジング部分との間の乾燥した電氣的接触を確保するためのシール手段を有していることを特徴とする請求の範囲24項に記載

の装置。

26. パイプラインに連結された請求の範囲1項～25項に記載の装置を有する配管システム。

27. 前記チャネルの総断面積が、それに連結されたパイプラインの断面積よりも小でないことを特徴とする請求の範囲26項に記載の配管システム。

28. チャネルへの流入点で装置に流れる流体の圧力上昇を生じさせるために前記チャネルの総断面積がそれに連結されたパイプラインの断面積よりも小でないことを特徴とする請求の範囲26項に記載の配管システム。

29. 水または他の流体を請求の範囲1項～25項のいずれかに記載の装置または請求の範囲26項～28項のいずれかに記載の配管システムを通して流すことを特徴とする水または他の流体の処理法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.
PCT/GB 94/00129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 C02F5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 5 C02F F15D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,2 222 560 (TOKICO LTD.) 18 October 1974 see page 6, line 32 - page 7, line 23; claim 4; figure 4 ---	1,4,5
X	EP,A,0 034 079 (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 19 August 1981 see the whole document ---	1,7
A	GB,A,2 127 581 (R.G.GAUGER) 11 April 1984 see page 1, line 66 - line 100 ---	1,7,26, 27
A	US,A,3 919 068 (W.A.GARY) 11 November 1975 see column 2, line 62 - column 3, line 31 ---	1,7,8
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 May 1994

Date of mailing of the international search report

2 May 1994

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2340, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gonzalez Arias, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter: .nal Application No
PCT/GB 94/00129

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO,A,81 02846 (R.ROCH) 15 October 1981 see page 4, line 33 - page 5, line 6; claim 1 -----	1,2,7, 26,28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

 Inter. Appl. Application No
 PCT/GB 94/00129

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2222560	18-10-74	JP-A- 49120131	16-11-74
		JP-C- 1059074	25-08-81
		JP-A- 49120132	16-11-74
		JP-B- 55050565	18-12-80
		GB-A- 1469648	06-04-77
EP-A-0034079	19-08-81	FR-A- 2474614	31-07-81
GB-A-2127581	11-04-84	AU-B- 554825	04-09-86
		AU-A- 1664183	12-01-84
		JP-A- 59133379	31-07-84
US-A-3919068	11-11-75	US-A- 3835015	10-09-74
		AU-B- 482868	06-11-75
		AU-A- 6852974	06-11-75
		FR-A, B 2271492	12-12-75
		GB-A- 1428719	17-03-76
WO-A-8102846	15-10-81	EP-A- 0050111	28-04-82
		US-A- 4427544	24-01-84

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 9326455.4

(32)優先日 1993年12月24日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, ES, FI, GB, HU, JP, KP, KR, KZ, LK, LU, LV, MG, MN, MW, NL, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SK, UA, US, UZ, VN

(72)発明者 ジョスリン, クリストファー ミッチェル
デイビッド
英国, ディーティー1 2エイチジー, ドーセット, ドーチェスター, バロー クローズ 38